



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 198 23 954 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 F 13/15**  
A 61 F 13/46  
D 04 H 1/72

②1 Aktenzeichen: 198 23 954.8  
②2 Anmeldetag: 28. 5. 98  
④3 Offenlegungstag: 9. 12. 99

DE 198 23 954 A 1

⑦1 Anmelder:  
SCA Hygiene Products AB, Göteborg, SE  
  
⑦4 Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

⑦2 Erfinder:  
Edvardsson, Gunnar, Bohus-Björkö, SE

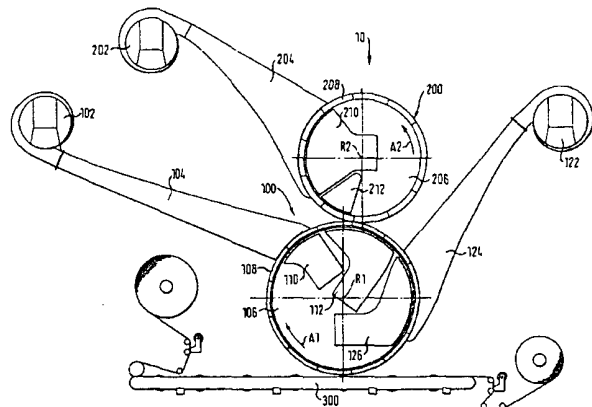
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 43 35 919 A1  
DE 34 13 925 A1  
GB 23 15 220 A  
GB 22 94 703 A  
US 50 64 484  
US 49 27 346  
EP 06 27 211 A1  
EP 02 92 624 A1  
WO 95 10 994 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Ausbilden luftaufgebrachter absorbierender Faserkerne

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausbilden luftaufgebrachter absorbierender Faserkerne, umfassend eine erste Versorgung mit luftmitgeführtem Fasermaterial und eine erste Luftlegeeinrichtung (100), die mit der ersten Versorgung mit luftmitgeführtem Fasermaterial verbunden ist und ein bewegbares erstes perforiertes Formelement (106) zum Ausbilden einer ersten luftaufgebrachten Komponente (C1) des absorbierenden Kerns aufweist. Des weiteren eine Versorgung mit luftmitgeführtem Fasermaterial und diskreten Partikeln eines absorbierenden Materials und eine zweite Luftlegeeinrichtung (200), die mit der Versorgung mit luftmitgeführtem Fasermaterial und diskreten Partikeln verbunden ist, vorgesehen ist. Die zweite Luftlegeeinrichtung (200) weist ein bewegbares zweites perforiertes Formelement (206) zum Ausbilden einer zweiten luftaufgebrachten Komponente (C2) des absorbierenden Kerns auf, die eine Mischung aus dispergiertem Fasermaterial und den diskreten Partikeln aufweist. Die zweite Luftlegeeinrichtung ist relativ zu der ersten Luftlegeeinrichtung derart angeordnet, daß eine ausgebildete zweite Komponente von dem zweiten Formelement auf eine ausgebildete erste Komponente auf dem ersten Formelement übergeben wird.



DE 198 23 954 A 1

## TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen absorbierender Kerne oder Polster für absorbierende Gegenstände, wie zum Beispiel Wegwerfwindeln, Hygienebinden, Inkontinenzartikel und ähnliches. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum Ausbilden vielfachlagiger absorbierender Kerne durch die Luftaufbringtechnik.

## STAND DER TECHNIK

Mehrfachlagige absorbierende Kerne gemäß der vorliegenden Erfindung umfassen zumindest zwei Lagen einer luftaufgebrachten faserigen Materialbahn, von denen eine der Lagen der anderen überlagert ist und mit diskreten Partikeln gemischte Fasern umfaßt. Die Fasern der jeweiligen Lagen können dieselben oder unterschiedlich sein und aus hydrophilem oder hydrophobem Fasermaterial oder einer Mischung von beiden bestehen. Zusätzlich können die Fasern eine Zellulose- oder chemische Pulpe umfassen. Die diskreten Partikel sind vorgesehen, um die absorbierende Eigenschaft und die Fähigkeit zu verbessern, Körperflüssigkeiten und Ausscheidungen auch unter Druck zurückzuhalten und umfassen im allgemeinen ein absorbierendes Verfestigungs- oder Geliermaterial, in der Form von Hydrogelpartikeln. Vorzugsweise umfaßt das absorbierende Verfestigungsmaterial ein sogenanntes Superabsorptionsmittel (englisch: "superabsorbent"). Die Art der Faser und der diskreten Partikel aus absorbierendem Verfestigungsmaterial bildet jedoch keinen wesentlichen Teil der vorliegenden Erfindung und jegliche Kombination von ihnen, die zu dem beabsichtigten Zweck des absorbierenden Kerns geeignet ist, kann ausgewählt werden.

Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung weist ein absorbierender Standardartikel zumindest einen doppellagigen oder dreifachlagigen absorbierenden Kern auf, in dem eine äußere (erste) oder beide äußere (erste und dritte) Lagen durch eine geformte Kernkomponente gebildet sind, die im wesentlichen aus einer luftaufgebrachten Fasermaterialbahn besteht. Eine innere oder mittlere (zweite) Kernlage besteht aus einer im wesentlichen einheitlichen Mischung von Fasermaterial und diskreten Partikeln eines absorbierenden Materials. Die äußere Lage oder Lagen definieren im allgemeinen die Form des absorbierenden Kerns und folgen der Form des absorbierenden Artikels, in den der Kern eingearbeitet ist. Der Insert oder die mittlere Kernlage kann entweder dieselbe Form wie die Außenlage oder -lagen oder eine kleinere Form aufweisen und an einer Stelle angeordnet sein, wo die Absorption von Körperflüssigkeit oder Flüssigkeit und die Rückhalteeigenschaften von ihr am meisten erwünscht und in dem absorbierenden Artikel vorteilhaft sind, in dem sie eingearbeitet ist.

Eine Vorrichtung zur Herstellung von vielfachlagigen absorbierenden Polstern ist aus der US 4,598,441 bekannt. Um ein doppellagiges absorbierendes Polster herzustellen, sind zwei Luftlegeeinrichtungen, jeweils in der Form von drehbeweglichen Trommeln, mit perforierten Formräumen auf ihren Umfängen vorgesehen, um die beiden Fasermateriallagen zu bilden. Eine erste Übergabetrommel ist zwischen den beiden Luftlegetrommeln vorgesehen und nimmt ein erstes geformtes Fasermaterial von der ersten Luftlegeeinrichtung auf und ordnet dies auf einem zweiten Fasermaterial an, das bereits auf der zweiten Luftlegetrommel gebildet ist. Dieses doppellagige absorbierende Polster wird dann durch eine weitere Übergabetrommel von der zweiten Luftlege-

trommel entfernt und auf einem Förderer zur weiteren Bearbeitung angeordnet. Ein fakultatives Merkmal dieser bekannten Vorrichtung ist das Anordnen eines Inserts zwischen den beiden Hauptfaserlagen, wobei das Insert möglicherweise ein superabsorbierendes Medium ist. Das superabsorbierende Medium wird als diskrete Lage in Pulver- oder Granulatform auf das erste Fasermaterial aufgebracht, während letzteres auf der ersten Übergabetrommel von der ersten zur zweiten Luftlegetrommel übergeben wird. Saugkästen sind innerhalb der jeweiligen Zylinder angeordnet, die die Luftlegetrommeln und die Übergabetrommeln bilden, um die Faserlagen darauf zu halten, während sie durch die Vorrichtung transportiert werden. Das Luftaufbringen eines Fasermaterials, das im wesentlichen gleichmäßig mit diskreten Partikeln eines Superabsorptionsmittels gemischt ist, ist jedoch nicht offenbart. Diese bekannte Vorrichtung ist auf jeden Fall nicht geeignet, einen absorbierenden Kern herzustellen, der solch ein Fasermaterial umfaßt, das gleichmäßig mit diskreten Partikeln gemischt ist, da solche Partikel entlang des langen Förderpfads durch die Vorrichtung ausfallen würden.

Zusätzlich ist die bekannte Vorrichtung vergleichsweise sperrig.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausbilden absorbierender Kerne oder Polster ist ebenfalls aus der GB 2,124,264 bekannt. Der absorbierende Kern umfaßt zwei Lagen von luftaufgebrachtem Fasermaterial, die gleich- oder verschiedenartig sein können. Getrennte Ströme von luftgetragenen Fasern werden auf ein perforiertes Endlosband an entlang des beweglichen Bands voneinander beabstandeten Orten aufgebracht, um ein geschichtetes Polster zu bilden. Luft von den luftgetragenen Faserströmen wird über eine Vakuumkammer entfernt, die unterhalb des perforierten Bands angeordnet ist.

Es entstehen jedoch verschiedene Probleme bei luftaufgebrachten absorbierenden Kernen mit einer Vielzahl von Lagen, die eine oder mehrere Lagen mit einer Mischung von Fasern und diskreten Partikeln umfassen. Während die Luft von unterhalb des perforierten Formelements der Luftlegevorrichtung entfernt werden muß, können einige der mit den Fasern gemischten Partikeln durch die perforierten Formelemente derart gezogen werden, daß diese Partikel, die aus teurem absorbierenden Verfestigungsmaterialien bestehen können, verloren sind. Dies weist den zusätzlichen Nachteil auf, daß der absorbierende Kern in seiner Absorptionskapazität reduziert ist. Ein weiteres Problem, das entstehen kann, ist das Blockieren von Luftströmung durch das perforierte Formelement aufgrund größerer absorbierender Artikel, die in den Perforationen stecken geblieben sind, so daß das fertige absorbierende Polster nicht gewünschte Strukturen aufweist.

Diese Probleme werden teilweise durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bilden luftaufgebrachter absorbierender Kerne mit einer Vielzahl von Lagen gelöst, die in der EP-A-0 292 624 offenbart sind. Für einen zwei Hauptlagen umfassenden absorbierenden Kern wird luftgetragenes Fasermaterial in Ströme geteilt und zwei getrennten Luftlegevorrichtungen zugeführt, die entlang eines Fördersystems angeordnet sind. In der ersten Trommel-Luftlegevorrichtung zum Erzeugen der Lage, die ein mit diskreten Partikeln eines absorbierenden Verfestigungsmaterials gemischtes Fasermaterial umfaßt, wird zunächst eine sogenannte Verstäubungslage ausgebildet, indem ein erster luftgetragener Faserstrom auf das perforierte Formelement der Luftlegevorrichtung geblasen wird. Ein Hauptstrom von mit diskreten Partikeln gemischtem luftgetragenen Fasermaterial wird dann auf die Verstäubungslage geblasen, um die Hauptfaserlage zu bilden, die mit den diskreten Partikeln gemischt ist.

Die Verstäubungslage wirkt als Siebfilter, um den Durchtritt kleiner diskreter Partikel durch die Formelemente zu verhindern, und zu verhindern, daß große Partikel in den Öffnungen darin stecken bleiben.

Das Verfahren und die Vorrichtung, die aus der EP-A-0 292 624 bekannt sind, weisen jedoch mehrere Nachteile auf. Der endgültige absorbierende Kern wird aus den jeweiligen Fasermaterialien erzeugt, die in den beiden Luftlegeeinrichtungen gebildet werden, die in Entfernung voneinander angeordnet sind, indem die beiden gebildeten Materialien auf getrennten Endlosförderbändersystemen angeordnet und von dort zu einem Ort gefördert werden, bei dem sie dann erst vereint werden, um den fertigen absorbierenden Kern herzustellen. Folglich ist die Geschwindigkeitseinstellung begrenzt, da eine zu hohe Geschwindigkeit der jeweiligen Förderer zu dem Ergebnis führen kann, daß die darauf angeordneten Fasermaterialien beschädigt oder aufgrund von Luftwiderstand von dem Förderer abgezogen werden. Des weiteren nimmt die gesamte Vorrichtung sehr viel Raum ein und erfordert ein kompliziertes und teures Fördersystem. Ein besonderer Nachteil liegt ebenfalls darin, daß das die diskreten Partikel umfassende Fasermaterial sich über lange Entfernungen bewegen muß, entlang derer Partikel aus dem Material derart ausfallen können, daß der endgültige absorbierende Kern eine verringerte Absorptionskapazität aufweisen wird. Obwohl dieses mit Partikeln gemischte Fasermaterial in Gewebe oder ähnliches eingewickelt werden kann, bevor es mit dem anderen Fasermaterial vereint wird, bringt dieser Vorgang erhöhte Komplikationen und Kosten mit sich. Des weiteren können die Absorptionseigenschaften des endgültigen Produkts durch die Gegenwart des Gewebes nachteilig beeinflusst sein und solches Gewebe behindert zumindest die Möglichkeit, die jeweiligen Fasermaterialien miteinander zu verbinden, um die Festigkeit des endgültigen Produkts zu erhöhen. Schließlich erlaubt es die bekannte Vorrichtung nicht, die jeweiligen Lagen bezüglich genauer Positionierung und Anordnung des Faser- und Partikelmaterials auf dem zweiten Fasermaterial einfach zu vereinen, um den endgültigen absorbierenden Kern zu bilden.

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein effizientes Verfahren und eine effiziente Vorrichtung zum Bilden verbesserter luftaufgebrachter absorbierender Faserkerne bereitzustellen, die zumindest zwei Lagen aufweisen, wobei zumindest eine Lage Fasern mit darin dispergierten diskreten Partikeln aufweist.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 24 gelöst.

Besonders vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den abhängigen Vorrichtungs- und Verfahrensansprüchen beschrieben.

Gemäß der vorliegenden Erfindung stellen Vorrichtung und Verfahren zwei getrennte Luftlegeeinrichtungen bereit, die auf ihr bewegbare perforierte Formelemente aufweisen. Die luftaufgebrachten Komponenten, die den absorbierenden Kern bilden, werden getrennt ausgebildet, indem ein Strom von mit Luft mitgeführtem Fasermaterial, oder, falls zutreffend, ein Strom einer Mischung aus mit Luft mitgeführtem Fasermaterial und diskreten Partikeln eines absorbierenden Materials auf das jeweilige Formelement der jeweiligen Luftlegeeinrichtung aufgebracht wird. Folglich wird die (zweite) Komponente des absorbierenden Kerns,

die aus der Mischung von vorzugsweise im wesentlichen gleichmäßig gemischtem Fasermaterial und diskreten Partikeln gebildet ist, in einer getrennten (zweiten) Luftlegeeinrichtung unabhängig von anderen (ersten und möglicherweise dritten) Komponenten des endgültigen absorbierenden Kerns ausgebildet, die mit der anderen (ersten) Luftlegeeinrichtung hergestellt werden. Dies ermöglicht es, daß die Herstellung und Verarbeitungsparameter zum Ausbilden der gemischten zweiten Komponente wie gewünscht festgesetzt und eingestellt werden können, unabhängig von der Bildung der anderen absorbierenden Kernkomponenten. Dies vermeidet es, nachteilige Beschränkungen berücksichtigen zu müssen, wie zum Beispiel dann, wenn die gemischte zweite Komponente mit derselben Luftlegeeinrichtung wie die anderen Komponenten des absorbierenden Kerns gebildet wird.

Insbesondere kann die Konstruktion der zweiten Luftlegeeinrichtung für die gemischte zweite Komponente von der Konstruktion der Luftlegeeinrichtung für die anderen Komponenten unterschiedlich sein. Dies umfaßt insbesondere die Konstruktion des (zweiten) Formelements der zweiten Luftlegeeinrichtung, die Beschickung des Fasermaterials und der diskreten Partikel zu ihr, und die Ausbildungsbedingungen. Folglich kann die gemischte zweite Komponente des absorbierenden Kerns, die mit der zweiten Luftlegeeinrichtung gebildet wird, im Vergleich zu der anderen Komponente oder den anderen Komponenten des mit dem (ersten) Formelement der ersten Luftlegeeinrichtung gebildeten absorbierenden Kerns jegliche gewünschte unterschiedliche Größe, Form oder Zusammensetzung aufweisen. Zusätzlich können im Vergleich zu dem ersten Formelement in der ersten Luftlegeeinrichtung unterschiedliche Perforationsgrößen in dem zweiten und unterschiedliche Luftdruckunterschiede über das zweite Element verwendet werden, um die gemischte zweite Komponente herzustellen.

Ein besonders wichtiger Vorteil der erfinderischen Vorrichtung und des erfinderischen Verfahrens ergibt sich aus der Übergabe der gemischten zweiten Komponente von der zweiten Luftlegeeinrichtung auf eine erste Komponente, die bereits in dem Formelement der ersten Luftlegeeinrichtung gebildet ist, während die erste Komponente weiterhin in der ersten Luftlegeeinrichtung angeordnet ist. Dies stellt den besonderen Nutzen bereit, das Zielen oder Ausrichten der gemischten Komponente auf der anderen Lage (ersten Komponente) zu vereinfachen. Des weiteren wird unerwünschtes übermäßiges Mischen von diskreten Partikeln in der gemischten zweiten Komponente in die darunterliegende erste Komponente im wesentlichen vermieden, im Vergleich zu einem bekannten Verfahren, in dem die gemischte zweite Komponente unmittelbar auf der ersten Komponente gebildet wird, die bereits in derselben Luftlegeeinrichtung ausgebildet wurde.

In diesem oben beschriebenen nachteiligen Verfahren wird die zweite Komponente aus einer Mischung aus Fasermaterial und diskreten Partikeln unter Druck auf die erste Komponente aufgebracht. Des weiteren wird möglicherweise ebenfalls unterhalb der ausgebildeten ersten Komponente ein Unterdruck erzeugt, um das Fasermaterial und die diskreten Partikel auf diese Lage zu ziehen, so daß die gemischte zweite Komponente darauf ausgebildet wird. Dies bewirkt eine nachteilige Partikelwanderung von der gemischten zweiten Komponentenlage in die darunterliegende erste Komponentenlage. Die erste Komponentenlage wird gewöhnlich als eine sogenannte Sammellage in dem absorbierenden Kern eines endgültigen absorbierenden Gegenstands verwendet, wie beispielsweise einer Wegwerfwindel, und ist folglich die erste Lage des absorbierenden Kerns, die Körperflüssigkeit oder -ausscheidungen empfängt. Wenn

diskrete Partikel aus beispielsweise einem absorbierenden Verfestigungsmaterial in solch einer Sammellage gegenwärtig sind, kann dies teilweise zu Rückbefeuchtung oder einer Verlangsamung der Sammelgeschwindigkeit der Körperflüssigkeit führen. Die diskreten Partikel sollten vorzugsweise nur in der gemischten Komponentenlage des absorbierenden Kerns gegenwärtig sein, da diese Partikel in der Form eines absorbierenden Befestigungsmaterials die hauptsächliche Funktion aufweisen, Flüssigkeit zurückzuhalten, auch unter Druck Rückbefeuchtung zu verhindern, unter Entfernung von der Sammelstelle, wo ein schnelles Entfernen von Flüssigkeit von der äußeren Oberfläche des Gegenstands erwünscht ist. Zusätzlich kann absorbierendes Verfestigungsmaterial in der Sammellage ebenfalls zu einer sogenannten Verfestigungsblockage für durch die Sammel- 5 lage dringende Körperflüssigkeit führen, da das gelierte Verfestigungsmaterial den Durchfluß der Körperflüssigkeit behindert.

Die vorliegende Erfindung vermeidet alle diese Nachteile, indem die gemischte zweite Komponente getrennt von der ersten vor ihrem Vereinigen gebildet wird. Überdies erreicht die vorliegende Erfindung dies in einer besonders vorteilhaften Weise, indem ebenfalls der Verlust von teuren diskreten Partikeln, die beispielsweise absorbierendes Gelier- oder Verfestigungsmaterial umfassen, von dem fertigen absorbierenden Kern wirkungsvoll verringert wird, auf Grund- 10 dessen, daß die zweite Komponente auf die erste Komponente übergeben wird, während sich letztere noch auf dem ersten Formelement der ersten Luftlegeeinrichtung befindet. Zusätzlich erlaubt es die Übergabe der gemischten zweiten Komponente auf die erste Komponente, während diese sich noch auf der ersten Luftlegeeinrichtung befindet, eine gewisse Verbindung der Komponenten ineinander, insbesondere, wenn eine dritte Komponente nachfolgend oben auf den ersten und zweiten Komponenten ausgebildet wird, wie in einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Er- 15 findung.

Die Übergabe der gemischten zweiten Komponente auf die erste Komponente, während sich diese noch auf der ersten Luftlegeeinrichtung befindet, trägt ebenfalls zur Verringerung der Größe und der Kosten der Vorrichtung bei und eliminiert die Notwendigkeit einer komplizierten Einrichtung, um die Komponenten zu vereinen.

Beim Verhindern des Verlustes von diskreten Partikeln aus dem absorbierenden Kern, nachdem die gemischte zweite Komponente in der erfinderischen Art auf die ausgebildete erste Komponente und aus der gesamten Vorrichtung übergeben wird, werden ebenfalls andere Probleme vermieden. Bei einem absorbierenden Kern für eine Wegwerfwindel oder ähnliches liegt beispielsweise die Produktionsrate 20 bei ungefähr 600 Kernen pro Minute, was 10 Kernen pro Sekunde entspricht. Falls ein Kern ein durchschnittliches Gewicht von diskreten Partikeln von 10 g aufweist, impliziert dies, daß das Verfahren ungefähr 100 g pro Sekunde verbraucht. Selbst wenn lediglich ungefähr 5% der Partikel aus jedem absorbierenden Kern während der Herstellung verloren gehen, geht eine erhebliche Menge von teurem absorbierendem Material über die Zeit verloren. Des weiteren müssen diese großen Partikelmengen von der Vorrichtung entfernt werden, um ihren ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen. Die Verringerung des Verlustes an diskreten Partikeln gemäß der vorliegenden Erfindung überwindet diese Probleme.

Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung, wie bereits beschrieben, einen absorbierenden Kern mit einer zweiten Komponente, die eine Mischung von Fasermaterial und diskreten Partikeln umfaßt, vorzugsweise im wesentlichen gleichmäßig gemischt. Obwohl es im Fach bekannt ist,

absorbierende Kerne mit einer diskreten Partikellage bereitzustellen, ist bezüglich der endgültigen Leistung unter Befeuchtung des absorbierenden Kerns, solch ein Kern nachteilig. Noch wichtiger ist es jedoch, daß die diskreten Partikel bei der Herstellung wahrscheinlicher verloren gehen, da sie nicht innerhalb eines Fasermaterials dispergiert sind. Diese Probleme werden ebenfalls mit der vorliegenden Erfindung vermieden.

In einer vorteilhaften bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine dritte Komponente des absorbierenden Kerns, die ein luftaufgebrachtes Fasermaterial umfaßt, auf den vereinten ersten und zweiten Komponenten ausgebildet. Dies trägt zu einer weiteren Verringerung des Verlustes an diskreten Partikeln von dem absorbierenden Kern während der Herstellung bei. Vorzugsweise wird die dritte Komponente ausgebildet, während die ersten und zweiten Komponenten noch auf dem ersten Formelement der ersten Luftlegeeinrichtung angeordnet sind, um den Verlust jeglicher Partikel sobald wie möglich zu verhindern und ebenfalls die Größe der Vorrichtung zu verringern. Zusätzlich wird während des Ausbildens der dritten Komponente die Verbindung zwischen den drei Komponenten durch das Vermischen von Fasern jeder Komponente miteinander verstärkt.

Bevorzugt wird die Versorgung mit luftmitgeführtem Fasermaterial zum Bilden der ersten und dritten Komponenten erzeugt, indem eine Quelle für Fasermaterial mit einem Luftventilator verbunden ist, der das Fasermaterial mitreißt und dieses der ersten Luftlegeeinrichtung zuführt. Verschiedene konventionelle Einrichtungen können als Quelle für Fasermaterial verwendet werden. Das Fasermaterial kann beispielsweise aus Fasermatten hergestellt werden, die durch einen Rotationsersetzer und weiter zu dem Luftventilator dringen.

Vorteilhafterweise umfaßt die Versorgung mit luftmitgeführtem Fasermaterial und diskreten Partikeln eine ähnliche konventionelle Quelle für Fasermaterial und jegliche geeignete Quelle für diskrete Partikel, wie zum Beispiel einen Silo oder Kastenspeiser. Das Fasermaterial und die diskreten Partikel können bevorzugt vorteilhaftesterweise in einem Luftventilator gemischt werden, bevor sie der Luftlegeeinrichtung zugeführt werden, so daß eine im wesentlichen gleichmäßige Mischung oder Dispersion der Partikel in einem Fasermaterial als zweite Faserkomponenten auf dem zweiten Formelement erzeugt wird. Eine noch bessere Mischung wird durch das Einbringen des Fasermaterials und der diskreten Partikel in einen Kanal stromauf des Luftventilators erzielt, da Faserflocken in dem Ventilator gebildet werden können, die sich nicht mehr mit den Partikeln mischen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfaßt zumindest eines oder beide der Formelemente der jeweiligen Luftlegeeinrichtungen einen oder mehrere Hohlräume oder Formen, die die Form der herzustellenden absorbierenden Kernkomponente definieren. Der Grund jedes Hohlraums umfaßt die Perforationen der Formelemente, auf denen das jeweilige Fasermaterial gebildet wird, und durch die die Luft dringt, damit sie zum Bilden der Komponente von dem mitgeführten Material getrennt wird. Des weiteren können die Hohlräume auswechselbar sein, damit man in der Lage ist, unterschiedliche Komponentenformen vorzusehen. Die mit der ersten Luftlegeeinrichtung gebildete erste (und möglicherweise dritte) Faserkomponente kann beispielsweise Hohlräume in der Form einer Sanduhr aufweisen, um die allgemein bekannte Form einer Wegwerfwindel herzustellen. Da jedoch gemäß der Erfindung die zweite Komponente, die die Mischung aus Fasern und diskreten Partikeln umfaßt, getrennt von den ersten und 65

dritten Komponenten in der getrennten zweiten Luftlegeeinrichtung gebildet wird, können in Abhängigkeit von dem erwünschten Aufbau des endgültigen Produkts die Hohlräume, die das zweite Formelement bilden, von derselben Größe oder kleiner sein, als die Hohlräume des ersten Formelements, wenn die gesamte Fläche der den absorbierenden Kern enthaltenden, entfalteten Windel keine Gesamflächenabdeckung durch die zweite Komponente erfordert. Dies ist dahingehend besonders vorteilhaft, daß im Vergleich zu der Fläche der entfalteten Windel insgesamt, Flächen der gemischten zweiten Komponente weggelassen werden können, um Materialverschwendung zu vermeiden und folglich teures absorbierendes (Verfestigungs-) Material und Fasern zu sparen. Betrachtet im entfalteten Zustand erfordert insbesondere ein absorbierender Artikel, wie beispielsweise eine Wegwerfwindel, keinen absorbierenden Kern mit einer gemischten zweiten Komponente von Fasern und diskreten Partikeln, der sich bis zu den Enden des Artikels in Längsrichtung erstreckt. Dies liegt daran, daß der Flüssigkeitsbenetzungseffekt des Gegenstands in Richtung der Enden in Längsrichtung normalerweise relativ gering ist und das absorbierende Material und die Fasern in diesen Bereichen nicht oder kaum befeuchtet werden. Dasselbe trifft in geringem Ausmaß bezüglich der Enden des Artikels zu, betrachtet in der Querrichtung zur Längserstreckung, d. h. der Breite des Artikels. Die Möglichkeit, gemäß der vorliegenden Erfindung eine kleinere gemischte zweite Komponente exakt anzuordnen, wobei zugleich der Verlust von diskreten Partikeln verhindert wird, wie oben und weiter unten beschrieben, ist folglich ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung relativ zu Techniken des Standes der Technik zum Erzeugen absorbierender Kerne mit einer Komponente von gleichmäßig gemischten Fasern und diskreten Partikeln.

Das erfinderische Ausbilden der gemischten zweiten Komponente des absorbierenden Kerns mit einer getrennten zweiten Luftlegeeinrichtung erzeugt ebenfalls Vorteile im Herstellungsverfahren, im Vergleich zu vorherigen Systemen, in denen eine schmale oder gemischte zweite Komponente in derselben Luftlegeeinrichtung unmittelbar auf der ersten Komponente ausgebildet wird, wobei die zweite Komponente die gesamte Breite des Formelements bedeckt.

In den vorherigen Systemen, auf die oben Bezug genommen wurde, wird ein Formkanal überhalb des Formelements der Luftlegeeinrichtung vorgesehen, wobei der Kanal eine schmalere Breite als das Formelement und die erste Komponente aufweist, die sich bereits darin befindet. Durch das angemessene Anordnen des Formkanals für die luftgeführte Mischung aus Fasern und diskreten Partikeln, um die Mischung auf das Formelement der ersten Komponente zu führen, wird die schmalere gemischte zweite Komponente an der gewünschten Stelle ausgebildet. Da jedoch der Formkanal für die zweite Komponente schmaler als das perforierte Formelement darunter ist, kann eine beträchtliche Luftmenge zwischen dem Ende des schmaleren Kanals und dem breiteren Formelement austreten. Luft zum Mitführen der Mischung aus Faser und diskreten Partikeln ist teuer in der Erzeugung, dem Transport und der Filterung. Des weiteren ist es in dieser Art Vorrichtung nicht möglich, diesen Luftverlust zu verhindern, indem die freigelegte Fläche zwischen dem schmaleren Formkanal und dem breiteren Formelement verschlossen wird, da dieses sonst dazu führen würde, daß die zweite Komponente über die gesamte Breite des Formelements ausgebildet würde, was Fasern und diskrete Partikel verschwendet. Folglich werden in einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beträchtliche Vorteile im Herstellungsverfahren des absorbierenden Kerns erzielt, indem ein Formkanal verwendet wird, der im wesentlichen dieselbe Breite wie ein schmalerer

Hohlraum in dem zweiten Formelement der getrennten (zweiten) Legeeinrichtung aufweist, da der Luftverlust im wesentlichen verhindert wird.

Ein zusätzlicher Vorteil wird gemäß dem erfinderischen Verfahren und der erfinderischen Vorrichtung beim Benutzen eines schmalen Hohlraums für die zweite Komponente bereitgestellt. Wenn die zweite Komponente zur ersten Komponente übergeben und auf dieser angeordnet wird, werden diskrete Partikel, die aus den Seiten der zweiten Komponente fallen, sofort durch die darunterliegende erste Komponente gefangen. Folglich wird die Verlustmenge von diskreten Partikeln in der Vorrichtung weiterhin mit einem geringen Partikelverlust in die erste Komponente verhindert, da diese größtenteils durch die Fasern der zweiten Komponente zurückgehalten werden.

Auf ähnliche Weise wie oben beschrieben können Formkanäle ebenfalls vorgesehen sein, um die erste und dritte Komponente aus luftmitgeführtem Fasermaterial mit der ersten Luftlegeeinrichtung auszubilden, und diese Kanäle können im wesentlichen dieselbe Breite wie die Hohlräume in dem ersten Formelement aufweisen, um den Verlust von Luft zu verhindern.

Das Ausbilden der jeweiligen Komponenten des absorbierenden Kerns in dem Verfahren und der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung können vorteilhafterweise gesteuert werden, indem die Luftdruckunterschiede über die Formelemente und die Größe der Perforationen in den Formelementen geeignet gewählt werden. Diese Perforationen in dem ersten Formelement, auf denen die ersten und dritten Komponenten gebildet werden, sollten von geeigneter Größe sein, die einen Kompromiß zwischen der Notwendigkeit, die Luft mit dem leichtestmöglichen Durchtritt durch die Formelemente bereitzustellen, wobei dies vorteilhafterweise den Druckunterschied senkt, der über die Formelemente erzeugt werden muß, und der Notwendigkeit darstellt, den Durchtritt des luftmitgeführten Fasermaterials oder der diskreten Partikel durch die Formelemente zu verhindern. Folglich weisen in Übereinstimmung mit der Erfindung die Perforationen in dem ersten Formelement vorzugsweise rechtwinklig zu dem Luftstrom eine größte Abmessung von annähernd 1 mm und weiter bevorzugt von 0,5 mm auf (am meisten bevorzugt ist die größte Abmessung nicht größer als annähernd 0,2 mm).

Da die Fasermaterial und diskrete Partikel enthaltende gemischte zweite Komponente auf einem getrennten zweiten Formelement in der zweiten Luftlegeeinrichtung ausgebildet wird und Luft nicht durch mehr als eine Faserkomponente gezogen werden muß, können andererseits die Perforationsabmessungen in dem zweiten Formelement vorteilhafterweise kleiner als die in dem ersten Formelement sein, und die größte Abmessung beträgt bevorzugt annähernd 0,5 mm und weiter bevorzugt 0,2 mm. Am meisten bevorzugt beträgt jedoch die größte Abmessung annähernd 0,05 mm, um eine wirkungsvolle Barriere gegen Durchtritt der diskreten Partikel von beispielsweise absorbierendem Verfestigungsmaterial wie ein Superabsorptionsmittel bereitzustellen. In absorbierenden Artikeln verwendete Superabsorptionsmittel weisen normalerweise einen Mittelwert des durchschnittlichen Durchmessers von ungefähr 0,2 bis 0,8 mm auf, so daß ihr Durchtritt durch das zweite Formelement in der bevorzugten erfinderischen Ausführungsform des zweiten Formelements wirkungsvoll verringert oder sogar ausgeschlossen ist, das seine größten Perforationsabmessungen wie oben definiert aufweist. Natürlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf im wesentlichen kugelige diskrete Artikel begrenzt. Die Artikel können ebenfalls von jeder anderen regelmäßigen oder unregelmäßigen Form sein, einschließlich länglicher oder faserartiger Formen.

Die Perforationen in den ersten und zweiten Formelementen werden bevorzugt durch ein Sieb, wie beispielsweise ein Drahtgeflechtsieb, gebildet. Falls dies aus Festigkeitsgründen erforderlich ist, können die Siebe aus mehreren Lagen mit einem ansteigenden Öffnungsdurchmesser in den stromabwärtigen Lagen, betrachtet in der Richtung des Luftstroms, gebildet sein, oder geeignete Tragstreben können unterhalb des Siebs vorgesehen sein. Eine Kombination von geschichteten Drahtsieben und Tragstreben ist ebenfalls möglich. Die Traganordnung muß jedoch natürlich derart gewählt sein, daß das Blockieren der Luftströmung soweit wie möglich vermieden ist.

Der Druckunterschied über die Formelemente wird vorzugsweise auf bekannte Weise durch das Erzeugen eines Vakuums oder Unterdrucks an der stromabwärtigen Seite der Formelemente hergestellt. Dieser Unterdruck verbessert im allgemeinen die Bildung des Fasermaterials auf dem Formelement und hält das ausgebildete Material vorübergehend in Position, bis es zu entfernen ist, zum Beispiel indem der Unterdruck entfernt und/oder ein Druckunterschied in der Richtung entgegengesetzt zu dem des ursprünglichen, während der Ausbildung erzeugten Luftstroms erzeugt wird, und/oder indem Schwerkraft benutzt wird. Jegliche Einrichtungen, wie beispielsweise eine Vakuumquelle in der Form eines Saugkastens oder ähnliches, können verwendet werden, um die Druckunterschiede über die Formelemente zu erzeugen.

Die Drücke über das erste Formelement zum Ausbilden der ersten (und dritten) Komponenten beträgt ungefähr 7500 bis 9000 Pa, vorzugsweise 8500 Pa. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann jedoch der Druckunterschied zum Ausbilden der gemischten zweiten Komponente aus Fasermaterial und diskreten Partikeln in der getrennten zweiten Luftlegeeinrichtung beträchtlich höher sein und vorzugsweise etwa 30000 Pa betragen. Dieser erhöhte Druck bietet Vorteile, sowohl bezüglich der Geschwindigkeit, mit der die zweite Komponente gebildet werden kann, als auch der endgültigen Struktur der geformten zweiten Komponente.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die zweite Luftlegeeinrichtung bezüglich der ersten Luftlegeeinrichtung derart angeordnet, daß die gemischte zweite Komponente unmittelbar aus dem zweiten Formelement auf eine ausgebildete erste Komponente auf dem ersten Formelement derart übergeben wird, daß die Übergabefernung minimal ist, und folglich der Verlust an diskreten Partikeln aus der gemischten zweiten Komponente während des Übergabevorgangs minimal ist.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wahlweise zur oben beschriebenen, ist eine Übergabeeinrichtung zwischen den ersten und zweiten Luftlegeeinrichtungen vorgesehen, um die zweite Komponente auf eine ausgebildete erste Komponente in der ersten Luftlegeeinrichtung zu übergeben. Die erfinderische Übergabeeinrichtung umfaßt zumindest eine Aufnahmeeinrichtung, um die zweite Komponente aufzunehmen und sie auf die erste Komponente zu übergeben. Obgleich der Übergabepfad etwas länger als bei der Anordnung zur unmittelbaren Übergabe der zweiten Komponente ist, so wie sie oben beschrieben ist, bietet die Übergabeeinrichtung ebenfalls wesentliche Vorteile. Bevorzugt existiert eine Vielzahl von Aufnahmeeinrichtungen, die jede unter einer veränderlichen Umlaufentfernung von der Drehachse der Aufnahmeeinrichtung angeordnet sind. Dies bietet eine verbesserte und positive Übergabe oder Beschickung der gemischten zweiten Komponente auf eine ausgebildete erste Komponente, wenn letztere unter der oberen Fläche einer Ausnehmung oder eines Hohlraums in dem ersten Formelement liegt. Folglich

wird die bestmögliche Lokalisierung oder Anordnung der zweiten Komponente relativ zur ersten (und der nachfolgend abgelegten dritten) Komponente in dem absorbierenden Kern erzielt.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfaßt erste und zweite Luftlegeeinrichtungen mit drehbeweglichen Formtrommeln, auf dem die Formelemente um den Umfang der Trommeln ausgebildet sind. Wenn die Formelemente eine Vielzahl von Hohlräumen umfassen, ermöglichen die Drehtrommeln die Herstellung der absorbierenden Kerne unter einer hohen Geschwindigkeit in einem relativ kleinen Raum. Des weiteren kann die Versorgung mit den Materialien, die die verschiedenen Komponenten bilden, um die Umfänge der Trommeln angeordnet werden, um im Vergleich zu bekannten Anordnungen von Luftlegeeinrichtungen und Versorgungen von Material entlang eines geraden Produktionspfads weiter Raum zu sparen. Wie bereits zuvor erklärt, können die Hohlräume der jeweiligen Formelemente auswechselbar sein. Folglich können die Form und die Abmessungen der ersten, zweiten und dritten Komponenten wie gewünscht verändert werden, indem lediglich die Hohlräume der jeweiligen Formelemente ausgetauscht werden.

In einer am meisten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die zweite Formtrommel oberhalb der ersten Formtrommel vorgesehen, um eine maximale Raumsparnis bezüglich der Länge der Produktionsstraße für einen absorbierenden Artikel, wie beispielsweise eine Wegwerfwindel oder ähnliches zu erzielen. Darüber hinaus ermöglicht diese überlagerte Beziehung der beiden Trommeln eine einfache Übergabe der zweiten Komponente auf die erste Komponente, entweder direkt oder mittels der Übergabeeinrichtung, wie zuvor beschrieben. Natürlich ist in dieser Ausführungsform eine Übergabe lediglich unter Benutzung des Einflusses der Schwerkraft möglich. Für hohe Produktionsraten und positives Versorgen oder Beschicken der zweiten Komponente auf die erste Komponente ist es jedoch bevorzugt, Vakuumeinrichtungen wie beispielsweise Saugkästen oder ähnliches innerhalb der Formtrommeln zum Erzeugen von Druckunterschieden zwischen den ersten und zweiten Formelementen zu verwenden, so daß die zweite Komponente exakt und konsistent auf die erste Komponente übergeben werden kann. Wahlweise kann die oben beschriebene Übergabeeinrichtung verwendet werden, um eine solch genaue Übergabe zu erzielen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der in der ersten und zweiten Luftlegeeinrichtung ausgebildete, fertige absorbierende Kern von der ersten Luftlegeeinrichtung mittels einer Fördereinrichtung oder irgendeiner anderen Einrichtung empfangen und zur weiteren Bearbeitung entfernt.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Weitere Vorteile der erfinderischen Vorrichtung und des erfinderischen Verfahrens werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen besser hervorgehen, in denen:

**Fig. 1** eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

**Fig. 2** eine geschnittene Seitenansicht einer Einzelheit der Vorrichtung der **Fig. 1** zeigt; und

**Fig. 3** eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht einer zweiten bevorzugten Ausführungsform einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt, die ähnlich der Vorrichtung der **Fig. 1**, aber mit einer Übergabeeinrichtung

ist.

# BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

In der folgenden Beschreibung der Zeichnungen sind dieselben Komponenten unterschiedlicher Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Eine erste bevorzugte Ausführungsform einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 beschrieben. Des weiteren ist diese erste bevorzugte Ausführungsform unter Bezugnahme auf ein Verfahren beschrieben, in dem ein dreilagiger, absorbierender Kern gebildet wird. Das Verfahren und die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung finden jedoch, wie zuvor gezeigt, auf jeglichen absorbierenden Kern Anwendung, der zumindest zwei Lagen aufweist und es wird dem Fachmann sofort ersichtlich sein, wie die beschriebene Vorrichtung abzuändern oder das in ihr durchzuführende Verfahren abzuwandeln ist, um einen absorbierenden Kern herzustellen, der mehr oder weniger als drei Lagen aufweist. Insbesondere ist es für mehr als die beschriebenen drei Lagen lediglich erforderlich, weitere Einrichtungen zum Fördern faserigen Materials und/oder möglicherweise gemischten Partikeln auf den Formhöhlräumen oder Formen der jeweiligen Luftlegeeinrichtungen vorzusehen.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 umfaßt eine Vorrichtung 10 gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine erste Luftlegeeinrichtung 100, eine zweite Luftlegeeinrichtung 200 und eine Fördereinrichtung 300 oder ähnliches.

Die erste Luftlegeeinrichtung 100 umfaßt einen ersten Ventilator 102, dem faseriges Material, wie beispielsweise durch einen Rotationsersetzer (nicht gezeigt) geführte Fasermatten, oder ähnliches, durch irgendeine konventionelle Einrichtung zugeführt wird, um Faserpulpe herzustellen. Das faserige Material wird durch Luft transportiert, die mittels des ersten Ventilators 102 durch einen Formkanal 104 zu einem ersten perforierten, bewegbaren Formelement 106 geblasen wird. In dieser bevorzugten Ausführungsform umfaßt das erste Formelement 106 eine im wesentlichen zylindrische erste Trommel, die auf einer im wesentlichen horizontalen Drehachse R1 befestigt ist, um die sie in die Richtung des Pfeils A1 durch irgendeine geeignete Antriebseinrichtung (nicht gezeigt) angetrieben wird. Die Form des stromabwärtigen Endes des ersten Kanals 104 ist der Form des ersten Formelements oder der ersten Formtrommel 106 angepaßt und weist Abmessungen auf, um die Fläche des ersten Formelements 106 zu bedecken, die erforderlich ist, um die erste Faserkomponente C1 (siehe Fig. 2) eines absorbierenden Kerns auf der ersten Trommel 106 während ihrer Drehung herzustellen, wie unten im weiteren beschrieben ist.

In der ersten bevorzugten Ausführungsform der in Fig. 1 illustrierten Vorrichtung weist das erste Formelement oder die erste Formtrommel 106 eine Vielzahl von ersten Formhöhlräumen oder Formen 108 auf, die um ihren Umfang angeordnet sind. Wahlweise können die ersten Hohlräume 108 auf dem Umfang der ersten Trommel 106 auswechselbar befestigt sein, so daß jede gewünschte Hohlraumform oder -größe verwendet werden kann, in Abhängigkeit von der gewünschten Form der herzustellenden ersten Komponente C1 und der des absorbierenden Kerns selbst.

Innerhalb des Umfangs der ersten Trommel 106 und des ersten Formhöhlraum 108 befindet sich eine erste Einrichtung 110 zum Erzeugen eines Unterdrucks, beispielsweise in der Form eines Vakuums- oder Saugkastens. Die Öffnung

des ersten Saugkastens 110, die dem Umfang der ersten Trommel 106 zugewandt ist, ist geformt und bemessen, um der Umfangsfläche der ersten Trommel 106 geeignet angepaßt zu sein und dem Auslaßende des ersten Kanals 104 im wesentlichen zu entsprechen. Dies ermöglicht, daß für die Fläche und Höhe des Druckunterschieds, der über die ersten Hohlräume 108 erzeugt wird, die optimalen Bedingungen geschaffen werden, um die ersten Komponenten C1 des absorbierenden Kerns mittels jeweils Blasens und Ziehens des von dem ersten Ventilator 102 in die ersten Hohlräume 108 zugeführten faserigen Materials zu bilden.

Die bislang beschriebenen Merkmale der ersten Luftlegeeinrichtung 100 bewirken die Herstellung der ersten Komponente C1 des absorbierenden Kerns. Die getrennte zweite Luftlegeeinrichtung 200, die in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, ist in der Drehrichtung A1 der ersten Trommel 106 stromauf von der ersten Luftlegeeinrichtung vorgesehen, um die zweiten Komponenten C2 des absorbierenden Kerns herzustellen, die auf die ersten Komponenten C1 anzuordnen sind.

Die zweite Luftlegeeinrichtung 200 umfaßt einen zweiten Luftventilator 202, der ebenfalls mit einer Quelle (nicht dargestellt) für Fasermaterial verbunden ist, die ähnlich zu der zuvor unter Bezugnahme auf den ersten Ventilator 102 beschriebenen ist. Zusätzlich ist jedoch der zweite Ventilator 202 mit einer Quelle diskreter Partikel, wie beispielsweise einem absorbierenden Verfestigungsmaterial oder Gelmierungsmaterial verbunden, das beim Bilden der zweiten Komponente C2 des absorbierenden Kerns mit dem Fasermaterial zu mischen ist. Um eine im wesentlichen gleichmäßige Dispersion von Fasermaterial und diskreten Partikeln zu erzielen, werden vorteilhafterweise beide stromauf des zweiten Ventilators 202 vereint, um in ihm gleichmäßig gemischt zu werden. Ein zweiter Kanal 204 verbindet den zweiten Ventilator 202 mit einem perforierten zweiten Formelement 206, was vorzugsweise ebenfalls in der Form einer im wesentlichen zylindrischen Trommel vorliegt, die derart befestigt ist, daß sie in einer Drehrichtung A2 um eine im wesentlichen horizontale Drehachse R2 gedreht werden kann, die im wesentlichen parallel zu und überhalb der Drehachse R1 des ersten Formelements 106 liegt, betrachtet in der Zeichnungsebene der Fig. 1. Während die Anordnung des zweiten Formelements oder der zweiten Formtrommel 206 bezüglich des Umfangs des ersten Formelements oder der ersten Formtrommel 106 nicht ein wesentlichen Teil der vorliegenden Erfindung ist, betrachtet in der Zeichnungsebene der Fig. 1, ist die zweite Formtrommel 206 vorteilhafterweise derart angeordnet, daß ihre Drehrichtung R2 überhalb der (R1) der ersten Trommel 106 und in der Zeichnung horizontal geringfügig nach rechts versetzt ist, d. h. in der Drehrichtung A1 der ersten Trommel 106 stromab angeordnet, betrachtet bezüglich einer vertikalen Linie, die durch beide Drehachsen dringt, und wie dies in der Fig. 1 dargestellt ist. Folglich ist die zweite Trommel 206 tatsächlich ein Satellit der ersten Trommel 106, wobei deren Umfänge vergleichsweise eng aneinander sind. Wie unter Bezugnahme auf die Fig. 2 unten in weiteren Einzelheiten beschrieben, wird als ein Ergebnis der Anordnung beider Drehachsen R1 und R2 der ersten Trommel 106 und der zweiten Trommel 206 – im wesentlichen parallel in einer vertikalen Ebene aber zugleich in der Horizontalrichtung geringfügig versetzt – eine besonders raumsparende Anordnung vorgesehen, die ebenfalls eine gute Übergabe der zweiten Komponenten C2 des absorbierenden Kerns von der zweiten Luftlegeeinrichtung 200 auf die ersten Komponenten C1 in der Luftlegeeinrichtung 100 sicherstellt.

Wie im Fall der ersten Trommel 106 umfaßt der Umfang der zweiten Trommel 206 eine Vielzahl von Formhöhlräu-



men oder Formen 208, die wahlweise austauschbar sind. Innerhalb des Umfangs der zweiten Trommel 206 befindet sich eine zweite Einrichtung 210 zum Erzeugen eines Unterdrucks, wie beispielsweise ein Saugkasten, der eine der Form der zweiten Trommel und dem Auslaßende des zweiten Kanals 204 angepaßte Form und Abmessungen aufweist, um den optimalen Druckunterschied und die optimale Fläche zum Erzeugen der zweiten Komponente auf dem absorbierenden Kern in den zweiten Hohlräumen 208 während der Drehung der zweiten Trommel 206 zu erzeugen. Ähnlich wie in dem Fall der ersten Komponenten C1 werden die zweiten Komponenten C2 durch Blasen der Mischung von Fasermaterial und diskreten Partikeln unter Druck mittels des zweiten Ventilators 202 durch den zweiten Kanal 204 auf die perforierte Basis bzw. den perforierten Grund der zweiten Hohlräume 208 hergestellt. Die Mischung sammelt sich dort als im wesentlichen einheitliche Dispersion ebenfalls unter dem Einfluß des durch den zweiten Saugkasten 210 erzeugten Unterdrucks. Die zweite Komponente C2 wird auf dem perforierten Grund der zweiten Hohlräume 208 gebildet, der in der getrennten zweiten Luftlegeeinrichtung 200 vollkommen verschieden von dem perforierten Grund der ersten Hohlräume 108 in der ersten Luftlegeeinrichtung 100 sein kann, insbesondere kleiner in der Perforationsgröße, so daß die relativ kleinen diskreten Partikel der dispergierten Mischung und das Fasermaterial zurückgehalten werden können, die die zweite Komponente C2 bilden. Die Luft dringt durch die perforierten zweiten Hohlräume 208 in den zweiten Saugkasten 210.

Eine dritte Unterdruckquelle 212, wie beispielsweise ein Vakuum- oder Saugkasten, ist stromab des zweiten Saugkastens 210 angeordnet, betrachtet in der Drehrichtung A2 der zweiten Trommel 206. Des weiteren ist der dritte Saugkasten 212, betrachtet in dieser Drehrichtung A2, jenseits der Umfangsfläche der zweiten Trommel 206 angeordnet, über die sich der Auslaß des zweiten Kanals 204 erstreckt. Dieser dritte Saugkasten 212 ist vorgesehen, um die zweiten Komponenten C2 in den zweiten Hohlräumen 208 zu halten, nach ihrer Bildung und bevor sie auf eine jeweilige erste Komponente C1 in einem ersten Hohlraum 108 der ersten Luftlegeeinrichtung 100 übergeben werden.

In der ersten Luftlegeeinrichtung 100 ist eine vierte Unterdruckquelle 112 in der Form eines Vakuum- oder Saugkastens oder ähnlichem stromab des ersten Saugkastens 110 vorgesehen, betrachtet in der Drehrichtung A1 der ersten Trommel 106. Dieser vierte Saugkasten 112 hält die ersten Komponenten in den ersten Hohlräumen 108, nachdem sie über die Fläche zwischen dem ersten Kanal 104 und dem ersten Saugkasten 110 hinaus gefördert wurden, in dem sie gebildet wurden. Indem er in der Drehrichtung A1 der ersten Trommel 106 ausreichend erstreckt ist, bewirkt zusätzlich der vierte Saugkasten 112 ebenfalls, den Vorgang der Übergabe der zweiten Komponenten C2 von den zweiten Hohlräumen 208 der zweiten Luftlegeeinrichtung 200 auf die jeweiligen ersten Komponenten C1 in den ersten Hohlräumen 108 der ersten Luftlegeeinrichtung 100 zu verstärken, wie im folgenden in weiteren Einzelheiten beschrieben ist.

Der vierte Saugkasten 112 der ersten Luftlegeeinrichtung erstreckt sich ebenfalls in der Drehrichtung A1 der ersten Trommel 106 über die Übergabzone hinaus, um die ersten und zweiten Komponenten C1 und C2 in den ersten Hohlräumen 108 zu halten. Gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wie sie in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, wird dann eine dritte Faserkomponente C3 des absorbierenden Kerns oben auf den ersten und zweiten Komponenten C1 und C2 ausgebildet (siehe Fig. 2). Zu diesem Zweck wird ein dritter Luftventilator 122 mit Fasermaterial oder ähnlichem versorgt, möglicherweise

auf ähnliche Art zu der oben unter Bezugnahme auf den ersten Ventilator 102 beschriebenen, und ist mit dem Außenumfang der ersten Trommel 106 und den Formhohlräumen 108 darauf mittels eines dritten Formkanals 124 verbunden. Das Auslaßende des dritten Formkanals 124 an der ersten Trommel 106 ist angemessen geformt und bemessen, um der Form der ersten Trommel 106 angepaßt zu sein und eine ausreichende Fläche zur Bildung der dritten Komponenten C3 in den ersten Hohlräumen 108 auf den sich bereits darin befindlichen ersten und zweiten Komponenten C1 und C2 bereitzustellen. Des weiteren ist innerhalb des Umfangs der ersten Trommel 106 und der Hohlräume 108 dem Auslaßende des dritten Kanals 124 gegenüberliegend und im wesentlichen übereinstimmend zu diesem eine fünfte Unterdruckerzeugungseinrichtung 126, wie beispielsweise ein Vakuum- oder Saugkasten oder ähnliches vorgesehen, um den erforderlichen Druckunterschied zum Bilden der dritten Komponenten des absorbierenden Kerns zu erzeugen.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 wird das Verfahren zum Betreiben der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform im folgenden beschrieben.

Fasermaterial, zum Beispiel Faserpulpe, wird in den ersten Ventilator 102 der ersten Luftlegeeinrichtung 100 zusammen mit Luft eingebracht und in dem durch den Ventilator erzeugten Luftstrom in dem ersten Formkanal 104 zum ersten Formelement oder zur ersten Formtrommel 106 gefördert. Das Fasermaterial wird auf diese Weise auf dem Umfang des perforierten ersten Form- oder Trommelements 106 zur Unterseite der perforierten ersten Hohlräume 108 transportiert, während die ersten Hohlräume 108 an dem Auslaß des ersten Kanals 104 bei Drehung der ersten Trommel 106 vorbeistreichen. Die Formhohlräume 108 weisen perforierte Unterseiten auf, die zum Beispiel aus einem Sieb, wie beispielsweise einem Drahtgeflecht, gebildet sind. Unter Bezugnahme auf die Fig. 2 wird angemerkt, daß die ersten Hohlräume 108, betrachtet in Radialrichtung der ersten Trommel 106, vergleichsweise tief sind, so daß sie geeignet sind, jede, die ersten Faserkomponenten C1, die aus durch den ersten Kanal 104 geförderten Fasern gebildet sind, die zweiten Komponenten C2 und die dritten Komponenten C3 aufzunehmen, die wie im folgenden beschrieben hierauf folgend ausgebildet werden.

Der in dem ersten Saugkasten 110 erzeugte Unterdruck verstärkt die Bildung der faserigen ersten Komponenten C1 in den Hohlräumen 108, wenn diese Hohlräume unterhalb des ersten Kanals 104 angeordnet sind. Folglich ist der in dem ersten Saugkasten 110 erzeugte Unterdruck geringer als der durch den Ventilator 102 innerhalb des Kanals 104 erzeugte Druck, so daß bewirkt wird, daß sich die Fasern auf den perforierten Unterseiten der ersten Hohlräume 108 sammeln, wobei das Fasermaterial durch diese perforierten Unterseiten zurückgehalten wird, während die Luft durch sie hindurch in den ersten Saugkasten 110 gesaugt wird. Die ersten Hohlräume 108 mit den in ihnen gebildeten ersten Komponenten C1 des absorbierenden Kerns verlassen dann den Einflußbereich des ersten Kanals 104 und des ersten Saugkastens 110 in der Drehrichtung A1 der ersten Trommel 106 und bewegen sich in den Einflußbereich des vierten Saugkastens 112 und in den Bereich engsten Kontakts der ersten Hohlräume 108 mit den zweiten Hohlräumen 208 der zweiten Luftlegeeinrichtung 200 in der Übergabzone. Folglich wird während dieser Phase des Herstellungszyklus die erste Komponente C1 in dem entsprechenden ersten Hohlraum 108 gehalten, zunächst durch den in dem ersten Saugkasten 110 erzeugten Unterdruck und hierauf folgend durch den in der Wirkfläche des vierten Saugkastens 112 erzeugten Unterdruck.



Zwischenzeitlich wird in der zweiten Luftlegeeinrichtung 200 Fasermaterial, wie beispielsweise Faserpulpe, und diskrete Partikel, wie beispielsweise ein Pulver oder Granulat von absorbierendem Material – zum Beispiel superabsorbierendes Verfestigungsmaterial – mittels des durch den zweiten Ventilator 202 erzeugten Luftstroms durch den zweiten Formkanal 204 zum zweiten Formelement oder -trommel 206 und den zweiten Formhöhlräumen 208 gefördert. In der hier unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 beschriebenen bevorzugten Ausführungsform werden das Fasermaterial und die diskreten Partikel vorteilhafterweise vereint, bevor sie dem zweiten Ventilator 202 zugeführt werden, so daß sie in ihm im wesentlichen gleichmäßig in eine Dispersion von Fasermaterial und diskreten Partikeln gemischt werden, bevor das Fasermaterial Flocken bilden kann. Diese Mischung wird dann durch den zweiten Kanal 204 in die perforierten zweiten Hohlräume 208 auf dem Umfang der sich drehenden zweiten Trommel 206 gefördert, um die zweiten Komponenten C2 des absorbierenden Kerns zu bilden. Wie in weiteren Einzelheiten in Fig. 2 gezeigt ist, weisen die zweiten Hohlräume 208, in der Radialrichtung der zweiten Trommel 206 betrachtet, eine Tiefe auf, die flacher als die Tiefe der ersten Hohlräume 108 der ersten Luftlegeeinrichtung ist. Dies liegt daran, daß in der zweiten Luftlegeeinrichtung 200 diese Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung lediglich eine zweite Komponente C2 gebildet wird, so daß die Tiefe der Hohlräume 208 im wesentlichen der endgültigen Tiefe der zweiten Komponente C2 entsprechen kann. Dies weist den Vorteil auf, daß die Höhe reduziert werden kann, durch die jede zweite Komponente C2 übergeben werden muß, wenn sie in der ersten Luftlegeeinrichtung 100 auf die erste Komponente C1 angeordnet wird. Diese Maßnahme verstärkt die Genauigkeit des Ablegens oder Ausrichtens der zweiten Komponente C2 auf eine erste Komponente C1 in einem ersten Hohlraum 108.

Das Ausbilden der zweiten Komponenten C2 mit einer im wesentlichen gleichmäßigen Dispersion von Fasermaterial und diskretem Material, die der perforierten Unterseite der zweiten Hohlräume 208 durch den zweiten Kanal 204 zugeführt wird, wird durch das Erzeugen eines Unterdrucks in dem zweiten Saugkasten 210 verstärkt, der bezüglich des Umfangs der zweiten Trommel 206 gegenüberliegend der Wirkfläche des Kanals 204 auf der Innenseite der perforierten Unterseiten der zweiten Hohlräume 208 angeordnet ist. Die ausgebildeten zweiten Komponenten C2 verlassen dann den Einflußbereich des zweiten Kanals 204 und des zweiten Saugkastens 210 in der Drehrichtung A2 der zweiten Trommel 206 und schreiten in die Wirkfläche des dritten Saugkastens 212 der zweiten Luftlegeeinrichtung 200 und zum Übergabebereich der zweiten Komponenten C2 auf die ersten Komponenten C1 in den ersten Hohlräumen 108 fort. Der dritte Saugkasten 212 bewirkt folglich, die zweiten Komponenten in den zweiten Hohlräumen 208 gegen den Einfluß von beispielsweise Gravitationskraft zu halten und verhindert ebenfalls den unerwünschten Verlust von diskreten Partikeln. Um jedoch den Verlust von diskreten Partikeln weiterhin zu verhindern, ist es möglich, das stromabwärtige Ende des zweiten Kanals 204 im Vergleich zu dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten in der Richtung des Pfeils A2 und weiter zum Übergabebereich für die zweite Komponente zu verlängern. Wahlweise kann zwischen dem Ende des zweiten Formkanals 204 und der Übergabefläche der zweiten Komponenten C2 auf die ersten Komponenten C1 eine Platte vorgesehen sein, die die Außenseite der zweiten Hohlräume 208 und die gebildeten zweiten Komponenten C2 bedeckt, um die diskreten Partikel zurückzuhalten und die Wirkung des Unterdrucks auf die zweiten Komponenten zu verstärken.

Wie insbesondere in der Fig. 2 dargestellt ist, wird die zweite Komponente C2 derart unter den Einfluß des Unterdrucks oder der Saugwirkung des vierten Saugkastens 112 gestellt, daß sie zunächst an ihrem vorseilenden Ende allmählich aus dem zweiten Hohlraum 208 gezogen wird, nachdem ein zweiter Hohlraum 208 mit einer darin ausgebildeten zweiten Komponente C2 den Einflußbereich des dritten Saugkastens 212 verläßt. Während sich die Drehung der zweiten Trommel 206 in der Richtung des Pfeils A2 und die Drehung der ersten Trommel 106 in der Richtung des Pfeils A1 fortsetzt, wird allmählich die gesamte Länge der zweiten Komponente C2 derart aus dem zweiten Hohlraum 208 in den ersten Hohlraum 108 gezogen, daß sie unter kontrollierten Bedingungen in der erwünschten Position auf die bereits innerhalb des ersten Hohlräume 108 gebildete erste Komponente C1 abgelegt oder gezielt wird. Der Unterdruck in dem vierten Saugkasten 112 hält die zweite Komponente C2 in dem ersten Hohlraum 108 auf der ersten Komponente C1 und ist vorzugweise auf eine Wirkung eingestellt, so daß sich einige der Fasern der jeweiligen Komponenten miteinander verwirren, um die Haftung zwischen den jeweiligen Komponenten zu erhöhen. Durch das angemessene Einstellen der jeweiligen Geschwindigkeiten der ersten und zweiten Trommeln 106 und 206 tritt die Übergabe jeder zweiten Komponente C2 auf die zugeordnete erste Komponente C1 innerhalb des jeweiligen ersten Hohlräume 108 an dem erwünscht präzisen Ort auf, der für das endgültige absorbierende Produkt erforderlich ist. Die geleerten zweiten Hohlräume 208 der zweiten Luftlegeeinrichtung 200 werden dann weiterhin in der Richtung A2 gedreht, bis sie wieder in die Einflußfläche des zweiten Kanals 204 und des zweiten Saugkastens 210 eintreten, wo eine neue zweite Komponente C2 gebildet wird.

Wie ebenfalls in weiteren Einzelheiten in Fig. 2 gezeigt ist, bringt weitere Drehung der ersten Trommel 106 die überlagerten ersten und zweiten Komponenten C1 und C2 in den Einflußbereich des dritten Formkanals 124 und des fünften Saugkastens 126, nachdem eine zweite Komponente C2 in einem ersten Hohlraum 108 auf eine erste Komponente C1 übergeben wurde. Als ein Ergebnis wird in dem durch den dritten Ventilator 122 erzeugten Luftstrom gefördert Fasermaterial entlang dem dritten Kanal 124 in den ersten Hohlraum 108 geblasen, und eine dritte Faserkomponente C3 des absorbierenden Kerns wird oben auf den ersten und zweiten Komponenten C1 und C2 auf ähnliche Weise ausgebildet, wie die der Bildung der ersten Komponente C1 mittels des ersten Ventilators 102, des ersten Kanals 104 und des ersten Saugkastens 110. Aufgrund des darin erzeugten Unterdrucks oder Druckabfalls verstärkt der fünfte Saugkasten 126, der im wesentlichen in der gleichen Fläche wie der dritte Kanal 124, aber auf der zu dem dritten Kanal gegenüberliegenden Seite der ersten Hohlräume 108 wirksam wird, die Bildung der dritten Komponente C3 unter einem Druckunterschied zwischen ihm und dem dritten Kanal 124, und der Druckunterschied kann durch geeignete Einstellung benutzt werden, um die Fasern der ersten, zweiten und dritten Komponenten C1 bis C3 zu verwirren und die Haftung zwischen ihnen zu verbessern.

Schließlich verläßt bei weiterer Drehung der ersten Trommel 106 in die Richtung des Pfeils A1 der vervollständigte absorbierende Kern, der entsprechend die ersten, zweiten und dritten Komponenten C1, C2 und C3 umfaßt, den Einflußbereich des dritten Kanals 124 und des fünften Saugkastens 126 und wird aus dem ersten Hohlraum 108 auf die Fördereinrichtung 300 übergeben. Falls dies erforderlich ist, kann stromab des fünften Saugkastens 126, betrachtet in der Drehrichtung A1 der ersten Trommel 106, ein sechster Saugkasten (nicht dargestellt) mit einem geringen Unter-

druck vorgesehen sein, um den absorbierenden Kern innerhalb des ersten Hohlraums **108** zu halten, bis er aus diesem beispielsweise unter dem Einfluß von Gravitationskraft und zusätzlich einem möglichen, unterhalb der Fördereinrichtung **300** erzeugten weiteren Unterdruck, aus diesem entfernt wird. Der geleerte erste Hohlraum **108** läuft in der Drehrichtung A1 der ersten Trommel **106** weiter, um in den Einflußbereich des ersten Kanals **104** des ersten Saugkastens **110** zurückzukehren, wo der oben beschriebene Zyklus zum Erzeugen dreilagiger absorbierender Kerne von neuem beginnt und in dem ersten Hohlraum eine erste Komponente C1 des absorbierenden Kerns ausgebildet wird. Unter Bezugnahme auf die ausführliche Darstellung in der Fig. 2 wird ebenfalls angemerkt, daß die Tiefe des ersten Hohlraums in der Radialrichtung der ersten Trommel **106** derart gewählt ist, daß sie alle drei Komponenten des absorbierenden Kerns C1, C2 und C3 aufnimmt.

Fig. 3 zeigt eine alternative bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Teile, die ähnlich zu den oben unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen sind, sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Die in der Fig. 3 gezeigte wahlweise Ausführungsform unterscheidet sich im wesentlichen in zwei Aspekten von der in den Fig. 1 und 2 gezeigten. Zunächst kann als eine Alternative zu der direkten Übergabe der zweiten Komponente C2 von der zweiten Luftlegeeinrichtung **200** auf eine erste Komponente C1, die bereits in einem ersten Hohlraum **108** der ersten Luftlegeeinrichtung **100** ausgebildet ist, eine Übergabeeinrichtung **400** vorgesehen sein, wie sie in Fig. 3 gezeigt ist. Die Übergabeeinrichtung **400** umfaßt vorzugsweise eine zylindrische Trommel **401**, die um eine Achse R3 in Richtung des Pfeils A3 gedreht wird, gezeigt in Fig. 3. Betrachtet in der Zeichnungsebene des Pfeils in der Fig. 3 liegt die Drehachse R3 der Übergabeeinrichtung **400** im wesentlichen parallel zur Drehachse R1 der ersten Trommel **106** und der Drehachse R2 der zweiten Trommel **206**. Auf dem Umfang der zylindrischen Trommel **401** ist eine Vielzahl von Aufnahmeeinrichtungen **402** vorgesehen, die Saugköpfe oder ähnliches umfassen können. Die Übergabeeinrichtung **400** wirkt bezüglich der Aufnahmeeinrichtungen oder Saugköpfe **402** in der Art eines Beschleunigers, so daß diese um den Umfang der Übergabeeinrichtung **400** unter veränderbarer orbitaler Entfernung oder Umlaufentfernung von der Drehachse R3 der Aufnahmeeinrichtung **402** und der Übergabeeinrichtung **400** und mit einer erhöhten oder verringerten Drehgeschwindigkeit während ihres Umlaufs um den Umfang der zylindrischen Trommel **401** drehbeweglich angeordnet sind. Die Geschwindigkeitsveränderung und die veränderbare Umlaufentfernung der Aufnahmeeinrichtung wird bewirkt, um in der Lage zu sein, jegliche Veränderung im Abstand der Aufnahmeeinrichtung von den zweiten Hohlräumen **208** und den ersten Hohlräumen **108** in Abhängigkeit von den Durchmessern der beiden Trommeln, der Größe und/oder Anzahl der Hohlräume, etc. zu kompensieren.

Im Betrieb wird zunächst die jeweilige Aufnahmeeinrichtung **402** unter einer gewissen Radialentfernung von ihrer Drehachse R3 in Berührung mit einer zweiten Komponente C2 gedreht, die bereits in einem zweiten Hohlraum **208** der zweiten Luftlegeeinrichtung **200** ausgebildet wurde. Nach dem Aufnehmen der zweiten Komponente C2, beispielsweise mittels einer Saugwirkung, wenn die Aufnahmeeinrichtungen **402** als Saugköpfe ausgebildet sind, wird die jeweilige Aufnahmeeinrichtung in die Drehrichtung des Pfeils A3 zusammen mit der zweiten Komponente C2 zu einem ersten Hohlraum **108** der ersten Luftlegeeinrichtung **100** beschleunigt, während ihre Umlaufentfernung von der Drehachse R3 der Übergabeeinrichtung **400** erhöht wird. Bei der

maximalen Umlaufentfernung erreicht die Aufnahmeeinrichtung **402** und die sich darauf befindliche zweite Komponente C2 den Umfang der ersten Trommel **106** und die Übergabe der zweiten Komponente C2 auf die erste Komponente C1 in dem ersten Hohlraum **108** wird bewirkt. Die jeweilige Aufnahmeeinrichtung **402** wird dann in die Drehrichtung des Pfeils A3 verzögert und ihre Umlaufentfernung von der Drehachse R3 der Übergabeeinrichtung **400** wird verringert, bis sie an die Stelle zurückkehrt, wo sie wiederum eine neue zweite Komponente C2 aufnimmt, um den Zyklus zu wiederholen.

Diese besondere Übergabeeinrichtung bietet verschiedene Vorteile. Wenn die Geschwindigkeiten und Durchmesser der ersten Trommel **106** und der zweiten Trommel **206** dieselben sind, wenn beispielsweise die Länge der in der ersten Luftlegeeinrichtung **100** gebildeten ersten Komponente C1 und die Länge der in der zweiten Luftlegeeinrichtung **200** gebildeten zweiten Komponente C2 dieselbe ist, ist die Anzahl der ersten Hohlräume **108** auf der ersten Trommel **106** und die Anzahl der zweiten Hohlräume **208** auf der zweiten Trommel **206** dieselbe. Falls die Länge der ersten Hohlräume **108** und der darin gebildeten ersten Komponente C1 größer ist, als die Länge der zweiten Hohlräume **208** und der darin gebildeten zweiten Komponente C2, muß für dieselbe Drehgeschwindigkeit der beiden Trommeln der Durchmesser der ersten Trommel **106** sehr viel größer sein, als der der zweiten Trommel **206**. Folglich ist es möglich, daß unterschiedliche erste und zweite Trommeldurchmesser in Abhängigkeit von der erforderlichen Länge der jeweiligen Komponenten des absorbierenden Kerns und der Anzahl der jeweiligen Hohlräume vorgesehen sein müssen. Mit einer Übergabeeinrichtung **400** wie oben beschrieben, existiert jedoch kein Erfordernis nach solchen Maßnahmen, da die Übergabeeinrichtung jede erwünschte Anzahl von ersten Hohlräumen **108** oder zweiten Hohlräumen **208** kompensieren kann, die jeweils auf den ersten und zweiten Trommeln **106** und **206** vorgesehen sind, da die Beschleunigung und Verzögerung der Aufnahmeeinrichtung **402** der Übergabeeinrichtung **400** die unterschiedliche Hohlraumanzahl in den ersten und zweiten Trommeln kompensiert, die in jedem gegebenen Zeitabschnitt an einem Referenzpunkt vorbeischießen. Des weiteren kann die Übergabeeinrichtung unterschiedliche Entfernungen kompensieren, wenn ein Wechsel der Trommeldurchmesser erforderlich ist.

Ein weiterer Vorteil der Übergabeeinrichtung **400**, so wie sie oben beschrieben ist, liegt in der Verbesserung der Übergabe oder Beschickung der zweiten Komponente C2 auf die erste Komponente C1 in dem ersten Hohlraum **108** der ersten Luftlegeeinrichtung. In den unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen wird die geringste Entfernung zwischen den ersten und zweiten Hohlräumen **108** und **208** der ersten und zweiten Luftlegeeinrichtungen **100** und **200** in den Übergabezonen minimiert, so daß die Übergabedistanz der zweiten Komponente C2 auf die erste Komponente C1 so gering wie möglich ist, um eine gute Übergabe sicherzustellen. Selbst in dem Fall einer engen Anordnung der ersten und zweiten Trommel **106** und **206** existiert jedoch aufgrund dessen, daß der erste Hohlraum groß genug ist, um nicht gefüllt zu werden, wenn lediglich die erste Komponente C1 darin gebildet wird, so daß ausreichend Raum für die nachfolgend aufzunehmenden zweiten (möglicherweise dritten) Komponenten bereitgestellt ist, eine relativ große Entfernung, durch die die zweite Komponente C2 übergeben werden muß. Die veränderliche Umlaufentfernung der Rotation der Aufnahmeeinrichtung **402** in der Übergabeeinrichtung **400** eliminiert jedoch solch einen Übergabespalt, innerhalb dessen die zweite Komponente C2 nicht in einer positiv gesteuerten

Art geführt wird, da sie durch die Aufnahmeeinrichtung 402 von dem Zeitpunkt ihrer Entfernung aus dem zweiten Hohlraum 208 bis zu ihrer Anordnung auf der ersten Komponente C1 in dem ersten Hohlraum 108 gehalten wird. Folglich stellt die Übergabeeinrichtung 400 eine verbesserte positive Übergabe oder Ausrichtung der zweiten Komponente C2 auf die erste bzw. der ersten Komponente C1 bereit.

Fig. 3 zeigt ebenfalls eine weitere alternative Ausführungsform zu der oben unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 beschriebenen Anordnung. Statt der unmittelbaren Übergabe des endgültigen absorbierenden Kerns aus den ersten Hohlräumen 108 auf dem Umfang der ersten Trommel 106 auf die Fördereinrichtung 300 kann eine zylindrische Übergabetrommel 450 oder ähnliches, die zwischen der ersten Trommel 106 und der Fördereinrichtung 300 angeordnet ist und in der Richtung des Pfeils A4 wie in Fig. 3 gezeigt gedreht wird, vorgesehen sein, um jeden abgeschlossenen absorbierenden Kern aus den ersten Hohlräumen 108 der ersten Luftlegeeinrichtung 100 aufzunehmen und diesen auf die Fördereinrichtung 300 zu übergeben. Die Drehgeschwindigkeit oder der Durchmesser der Übergabetrommel 450 kann wie gewünscht verändert werden, um die Übergabegeschwindigkeit des abgeschlossenen absorbierenden Kerns auf die Fördereinrichtung 300 zu erhöhen oder zu senken.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsformen begrenzt. Sie wird vielmehr durch den Umfang der angefügten Ansprüche definiert. Es können zum Beispiel die drehbaren ersten und zweiten Trommeln durch perforierte Bänder oder ähnliches ersetzt werden, die an ihnen entlang ausgebildete Formhohlräume für die jeweiligen absorbierenden Kernkomponenten aufweisen. Die Bänder können zueinander konvergieren und eine Komponente auf eine Komponente auf einem anderen Band auf eine Weise übergeben, die ähnlich zu den oben unter Bezugnahme auf die Figuren beschriebenen Ausführungsformen ist. Des Weiteren kann der Druck in den Ventilatoren und den Unterdruckerzeugungseinrichtungen, wie beispielsweise den Saugkästen der ersten und zweiten Luftlegeeinrichtungen, und, falls zutreffend, der Fördereinrichtung wie gewünscht verändert werden, um die optimalen Bedingungen für das Luftaufbringen oder Übergeben der verschiedenen Komponenten zu erzeugen, um den endgültigen absorbierenden Kern zu bilden. Folglich kann der höhere Druck der blasenden Luftventilatoren, um das Fasermaterial möglicherweise zusammen mit diskreten Partikeln zu fördern, und die Saugwirkung oder der Unterdruck, um diese in die jeweiligen Formhohlräume zu ziehen, individuell gewählt und aneinander angepaßt werden, um die optimalen Luftaufbringergebnisse zu erzeugen. Es ist ebenfalls ersichtlich, daß es einfach ist, einen zweilagigen absorbierenden Kern im Gegensatz zu oben unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 beschriebenen dreilagigen absorbierenden Kern zu erzeugen, indem beispielsweise lediglich der dritte Luftventilator 124 außer Betrieb genommen wird.

Da die ersten und zweiten Luftlegeeinrichtungen voneinander getrennt sind, liefert dies den besonderen Vorteil, wie bereits erläutert, in der Lage zu sein, unterschiedliche Ausbildungsbedingungen für die jeweiligen Komponenten des jeweiligen absorbierenden Kerns unabhängig zu wählen und einzustellen, einschließlich unterschiedlicher Drücke, Hohlraumformen, -abmessungen und Perforationsgrößen, die Benutzung unterschiedlicher Materialien oder Materialmischungen, etc.. Zusätzlich können in Abhängigkeit von den Durchmessern der unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 beschriebenen ersten und zweiten Trommel 106 und 206 und, falls zutreffend, der Übergabeeinrichtung 400, deren Dreh-

geschwindigkeiten aneinander derart angepaßt werden, daß eine zweite Komponente C2 immer in einer präzisen Position auf jede der ersten Komponenten C1 beschickt wird. Natürlich müssen jedoch ebenfalls die Anzahl und Längen der jeweiligen Hohlräume und, falls zutreffend, die Anzahl der Aufnahmeeinrichtungen in der Übergabeeinrichtung, beim Auswählen der Drehgeschwindigkeiten derart berücksichtigt werden, daß die optimalen Ergebnisse sowohl bezüglich der Verfahrensgeschwindigkeit und der Qualität des endgültigen Produkts erzielt werden.

Es sollte ebenfalls angemerkt sein, daß die Formen der Formkanäle und/oder Gehäuse der Unterdruckerzeugungseinrichtungen, wie beispielsweise der Saugkästen, derart gewählt werden können, daß der wirksame Druck der entlang der Umfänge der jeweiligen Formelemente erzeugten Luftströmungen, auf die sie wirken, sich in der Bewegungsrichtung der zugeordneten Formelemente oder -trommeln und der sich darauf befindlichen Hohlräume wie gewünscht verändert, um die wirksame Kraft der Luftströmung auf die Komponenten der in den Hohlräumen geformten oder zu formenden absorbierenden Kerne zu erhöhen oder zu senken. Dies verbessert weiter die Möglichkeit, sie in Abhängigkeit von ihrer Lage innerhalb des Herstellungsprozesses sicher und wirkungsvoll in den Hohlräumen zu bilden, halten oder entfernen. Beispiele unterschiedlicher Formen der Kanäle und der Unterdruckerzeugungseinrichtungen sind illustrativ durch die unterschiedlichen Querschnittsformen der Kanäle bezeichnet, so wie sie in den Figuren gezeigt sind. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese Formen beschränkt und jegliche geeignete Form, mit der die erwünschte Wirkung erzielt werden kann, wird durch einen Durchschnittsfachmann leicht bestimmbar sein.

#### Patentansprüche

##### 1. Vorrichtung zum Ausbilden luftaufgebrachter absorbierender Faserkerne, umfassend

- eine erste Zuführeinrichtung für luftmitgeführtes Fasermaterial,
- eine erste Luftlegeeinrichtung, die mit der ersten Zuführeinrichtung für luftmitgeführtes Fasermaterial verbunden ist und zum Ausbilden einer ersten luftaufgebrachten Komponente des absorbierenden Kerns ein bewegbares erstes perforiertes Formelement aufweist,
- eine Zuführeinrichtung für luftmitgeführtes Fasermaterial und diskrete Partikel eines absorbierenden Materials, und
- eine zweite Luftlegeeinrichtung, die mit der Zuführeinrichtung für luftmitgeführtes Fasermaterial und diskrete Partikel verbunden ist, wobei die zweite Luftlegeeinrichtung zum Ausbilden einer zweiten luftaufgebrachten Komponente des absorbierenden Kerns, die eine Mischung aus dispergiertem Fasermaterial und diskreten Partikeln umfaßt, ein bewegbares zweites perforiertes Formelement aufweist, wobei die zweite Luftlegeeinrichtung relativ zu der ersten Luftlegeeinrichtung derart angeordnet ist, daß eine ausgebildete zweite Komponente von dem zweiten Formelement auf eine auf dem ersten Formelement ausgebildete erste Komponente zu übergebar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiter umfassend eine zweite Zuführeinrichtung für Fasermaterial, die von der ersten Zuführeinrichtung getrennt und ebenfalls mit dem ersten Formelement der ersten Luftlegeeinrichtung verbunden ist, wobei die zweite Zuführeinrichtung mit der ersten Luftlegeeinrichtung an einer

Position stromab der ersten Zuführeinrichtung und der Übergabestelle der zweiten Komponente auf die erste Komponente verbunden ist, um eine dritte luftaufgebrachte Komponente des absorbierenden Kerns auf den ersten und zweiten Komponenten auszubilden, während diese sich noch auf dem ersten Formelement befinden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Zuführeinrichtung für luftmitgeführtes Fasermaterial eine mit einem Luftventilator verbundene Quelle für Fasermaterial umfaßt, und jeder Luftventilator mit dem ersten Formelement verbunden ist.

4. Vorrichtung gemäß mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung für luftmitgeführtes Fasermaterial und diskrete Partikel eine Quelle für Fasermaterial und eine Quelle für diskrete Partikel umfaßt, wobei jede Quelle zum Mischen des Fasermaterials und der diskreten Partikel mit einem Luftventilator verbunden ist, und der Luftventilator mit dem zweiten Formelement verbunden ist.

5. Vorrichtung gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und/oder zweite Formelement zumindest einen Formhohlraum mit einem perforierten Grund umfaßt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Formhohlraum des ersten Formelements größer ist als der Formhohlraum des zweiten Formelements.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der in dem Formelement umfaßten Hohlräume eine in der Bewegungsrichtung des Formelements definierte Länge aufweist, und eine Breite, die quer zur Bewegungsrichtung gemessen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum in dem ersten Formelement eine Länge aufweist, die größer als die des Hohlraums in dem zweiten Formelement ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum in dem ersten Formelement eine Breite aufweist, die größer als die des Hohlraums in dem zweiten Formelement ist.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 9, in Abhängigkeit von Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein jeweiliger Formkanal für die erste und für die zweite Zuführeinrichtung für luftmitgeführtes Fasermaterial zwischen den jeweiligen Luftventilator und das erste Formelement angeschlossen ist, und jeder Formkanal eine Breite aufweist, die im wesentlichen der Breite des Hohlraums in dem ersten Formelement entspricht.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 10, in Abhängigkeit von Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Formkanal für die Zuführeinrichtung für Fasermaterial und diskrete Partikel zwischen den Luftventilator und das zweite Formelement angeschlossen ist, und der Formkanal eine Breite aufweist, die im wesentlichen der Breite von zumindest einem Formhohlraum in dem zweiten Formelement entspricht.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforationen in dem ersten Formelement eine größte Abmessung von annähernd 1 mm, vorzugsweise 0,5 mm und am meisten bevorzugt 0,2 mm aufweisen.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die

Perforationen in dem zweiten Formelement eine größte Abmessung von annähernd 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm, und am meisten bevorzugt 0,05 mm aufweisen.

14. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforationen in den ersten und zweiten Formelementen durch ein Sieb gebildet sind, vorzugsweise ein Drahtgeflechtsieb.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Luftlegeeinrichtung eine erste drehbewegliche Formtrommel und die zweite Luftlegeeinrichtung eine zweite drehbewegliche Formtrommel umfaßt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Formelemente auf dem Umfang von entsprechend der ersten und zweiten Formtrommel angeordnet sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Formtrommel oberhalb der ersten Formtrommel angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Luftlegeeinrichtung eine Vakuumübergabeeinrichtung für die Übergabe der zweiten Komponente von der zweiten Luftlegeeinrichtung auf eine auf der ersten Luftlegeeinrichtung ausgebildete erste Komponente umfaßt.

19. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Luftlegeeinrichtungen Vakuumkomponenteneinrichtungen zum Ausbilden einer Komponente auf dem jeweiligen Formelement und zum vorübergehenden Halten der ausgebildeten Komponente in Position entlang des Bewegungspfad des Formelements umfassen.

20. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Luftlegeeinrichtung derart angeordnet ist, daß die zweite Komponente unmittelbar auf eine auf dem ersten Formelement der ersten Luftlegeeinrichtung ausgebildete erste Komponente übergebar ist.

21. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den ersten und zweiten Luftlegeeinrichtungen eine Übergabeeinrichtung vorgesehen ist, die zumindest eine Aufnahmeeinrichtung zum Übergeben einer ausgebildeten zweiten Komponente von der zweiten Luftlegeeinrichtung auf eine mit der ersten Luftlegeeinrichtung ausgebildete erste Komponente umfaßt.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Aufnahmeeinrichtung in veränderbarer Umlaufentfernung von einer Drehachse der Aufnahmeeinrichtung um den Umfang der Übergabeeinrichtung drehbeweglich angeordnet ist.

23. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin umfassend eine Fördereinrichtung, die der ersten Luftlegeeinrichtung benachbart angeordnet ist, um einen absorbierenden Kern von der ersten Luftlegeeinrichtung zu empfangen und den absorbierenden Kern von ihr weg zu fördern.

24. Verfahren zum Ausbilden luftaufgebrachter absorbierender Faserkerne mit folgenden Schritten:

- a) Bereitstellen eines ersten Stroms luftmitgeführten faserigen Materials;
- b) Ausbilden einer ersten Komponente des absorbierenden Kerns mit luftaufgebrachtem Fasermaterial.

- terial auf einem sich bewegenden ersten perforierten Formelement aus dem ersten Strom;
- c) Bereitstellen eines Stroms von gemischten luftmitgeführten Fasermaterials und diskreten Partikeln aus absorbierendem Material;
- d) Ausbilden einer zweiten Komponente des absorbierenden Kerns mit einer Mischung aus dispergiertem Fasermaterial und diskreten Partikeln auf einem sich bewegenden zweiten perforierten Formelement aus dem Strom von luftmitgeführtem Fasermaterial und diskreten Partikeln;
- e) Übergeben einer ausgebildeten zweiten Komponente von dem zweiten Formelement auf eine ausgebildete erste Komponente auf dem ersten Formelement; und
- f) Entfernen eines absorbierenden Kerns mit den ersten und zweiten Komponenten von dem ersten Formelement.
25. Verfahren nach Anspruch 24, in dem Schritt f) wahlweise umfaßt:
- g) Bereitstellen eines zweiten Stroms luftmitgeführten Fasermaterials; und
- h) Ausbilden einer dritten Komponente des absorbierenden Kerns mit luftaufgebrachtem Fasermaterial auf den ausgebildeten ersten und zweiten Komponenten auf dem ersten Formelement aus dem zweiten Strom, um den absorbierenden Kern zu bilden und dann das Entfernen des absorbierenden Kerns mit den ersten, zweiten und dritten Komponenten von dem ersten Formelement.
26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Komponente kleiner als die erste Komponente ausgebildet wird.
27. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Komponente mit einer in der Bewegungsrichtung des zweiten Formelements gemessenen Länge ausgebildet wird, die kürzer ist als die in der Bewegungsrichtung des ersten Formelements gemessene Länge einer ausgebildeten ersten Komponente.
28. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Komponente mit einer quer zu der Bewegungsrichtung des zweiten Formelements gemessenen Breite ausgebildet wird, die schmaler ist als die quer zu der Bewegungsrichtung des ersten Formelements gemessene Breite einer ausgebildeten ersten Komponente.
29. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom luftmitgeführten Fasermaterials und diskreter Partikel vor dem Ausbilden auf dem zweiten Formelement in einem Luftventilator gemischt wird.
30. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 29, zusätzlich die Schritte des Ausbildens der ersten Komponente auf einem sich drehenden ersten Formelement und des Ausbildens der zweiten Komponente auf einem sich drehenden zweiten Formelement umfassend.
31. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 24 bis 30, zusätzlich die Schritte des Erzeugens eines Unterdrucks an den ersten und zweiten Formelementen umfassend, um die ersten und zweiten Komponenten darauf auszubilden und die ausgebildeten Komponenten entlang der Bewegungsrichtung der Formelemente vorübergehend in Position zu halten.
32. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 31, dadurch gekennzeichnet,

daß Schritt e) ausgeführt wird, indem eine ausgebildete zweite Komponente von dem zweiten Formelement unmittelbar auf eine ausgebildete erste Komponente auf dem ersten Formelement übergeben wird.

33. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß Schritt e) ausgeführt wird, indem eine Übergabeeinrichtung mit zumindest einer Aufnahmeeinrichtung zwischen den ersten und zweiten Formelementen vorgesehen und die ausgebildete zweite Komponente von dem zweiten Formelement mit der Aufnahmeeinrichtung auf eine ausgebildete erste Komponente auf dem ersten Formelement übergeben wird.

34. Verfahren nach Anspruch 33, zusätzlich den Schritt des Übergebens der ausgebildeten zweiten Komponente mittels Drehen der zumindest einen Aufnahmeeinrichtung in einer veränderbaren Umlaufentfernung von der Drehachse der Aufnahmeeinrichtung um den Umfang der Übergabeeinrichtung umfassend.

35. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 34, zusätzlich den Schritt des Ausbildens der ersten Komponente auf dem ersten Formelement mit Perforationen umfassend, die eine größte Abmessung von annähernd 1 mm, vorzugsweise 0,5 mm, und am meisten bevorzugt 0,2 mm aufweisen.

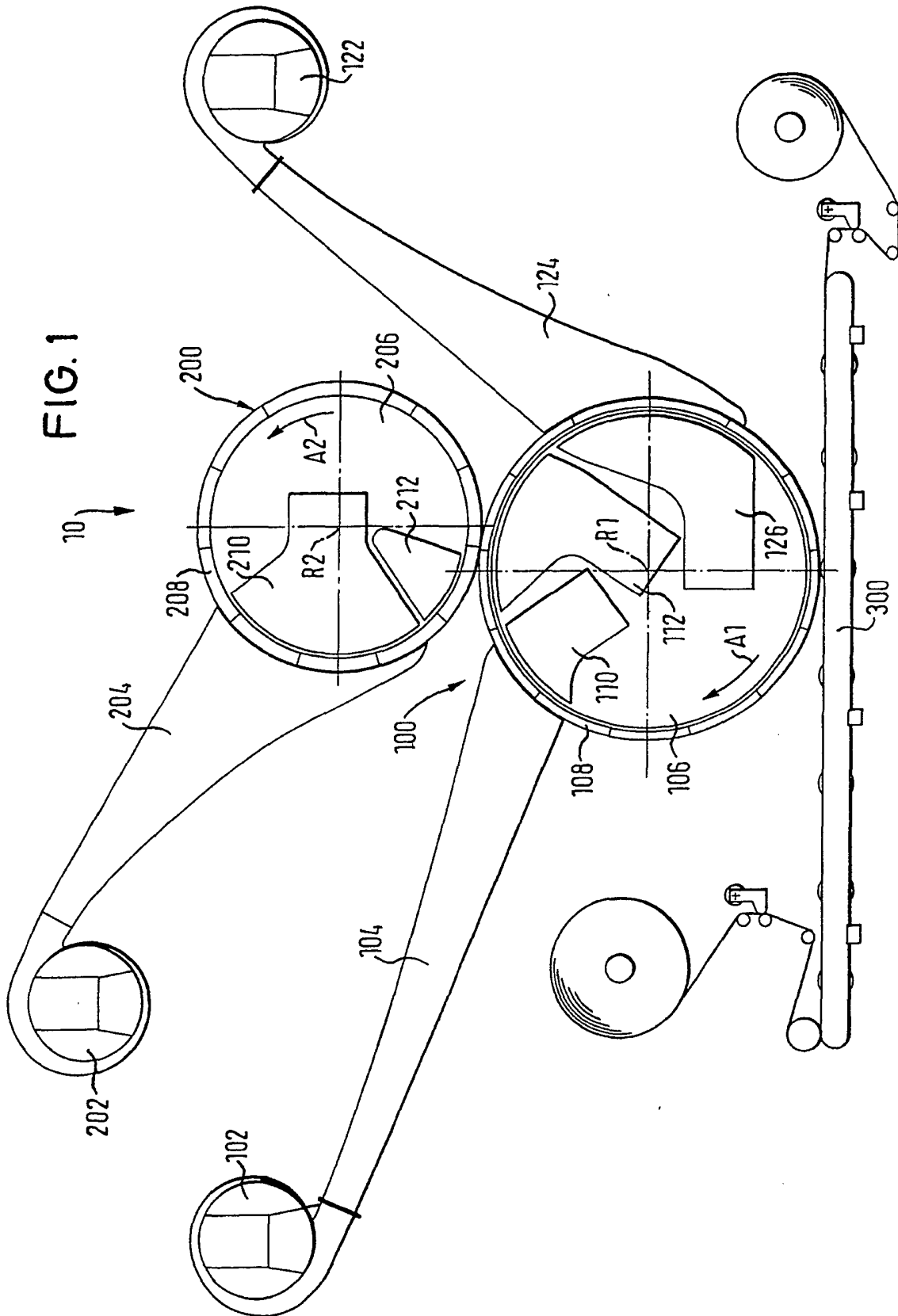
36. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 35, zusätzlich den Schritt des Ausbildens der zweiten Komponente auf dem zweiten Formelement mit Perforationen umfassend, die eine größte Abmessung von annähernd 0,5 mm, vorzugsweise 0,2 mm und am meisten bevorzugt 0,05 mm aufweisen.

37. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 24 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Komponente unter einem Druckunterschied über das zweite Formelement von annähernd 30000 Pa ausgebildet wird.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---



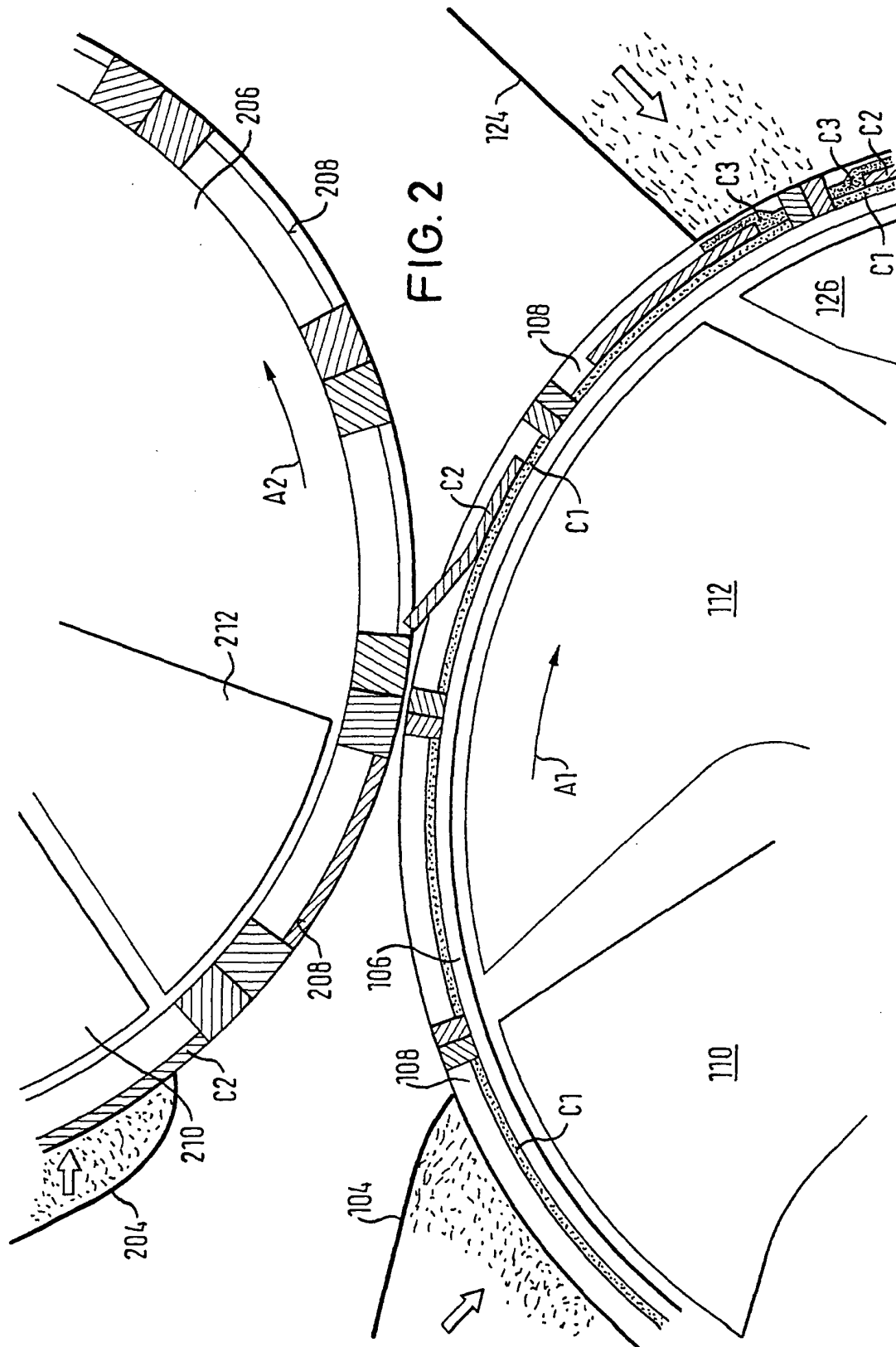




FIG. 3

